1905

Lane Medical Library

Über die Behandlung von Pseudarthrosen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Andreas Micka

aus Dudweiler.

Schwerin 1905.

Druck der Bärensprungschen Hofbuchdruckerei.

Meiner lieben Mutter,

dem Andenken meines Vaters

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153716_0342

Unter Pseudarthrose verstehen wir nach dem heutigen klinischen Sprachgebrauche „alle diejenigen stationären Zustände, welche infolge einer stattgehabten Continuitätstrennung eines Knochens zurückbleiben können, deren Hauptkriterium aber die abnorme Beweglichkeit ist, mag diese durch die Festigkeit der Zwischenmasse auch noch so gering sein.“ [1]) Nach dieser Definition W. Müllers handelt es sich dabei um alle Zustände, von der Verzögerung der Callusbildung angefangen bis zur Ausbildung eines vollkommen neuen Gelenkes.

Gurlt[2]) nennt 3 Unterarten:

1. verzögerte Callusbildung,
2. vollständiges Ausbleiben der Callusbildung,
3. Nearthrosenbildung,

Die französischen Chirurgen folgen meist der Einteilung von Béranger-Féraud:[3])

1. unvollkommene oder einfache Pseudarthrose infolge verzögerter Callusbildung,
2. Pseudarthrose mit vollkommener Dislocation der Fragmente oder flottierende Pseudarthrose,
3. einfache fibröse Pseudarthrose,
4. osteophytische Pseudarthrose oder Pseudarthrose mit Erkrankung der Knochenenden,
5. fibro-synoviale Pseudarthrose oder wirkliche Gelenkneubildung mit Gelenkkapsel, Synovia und Knorpelbildung.

In Deutschland findet man in den meisten neueren Arbeiten die Einteilung von P. Bruns wiedergegeben[4]), der sich nach Gurlt hauptsächlich und eingehend mit dieser Frage beschäftigt hat. Er macht einen Unterschied zwischen verzögerter Konsolidation und Pseudarthrose und nennt als Unterarten der ersteren:

1. verzögerte Callusbildung,
2. verzögerte Verknöcherung des Callus;

als Unterarten der Pseudarthrose:

1. isolierte Vernarbung der Bruchenden,
2. fibröse Vereinigung derselben,
3. Nearthrosenbildung zwischen den Bruchenden.

Obwohl diese Einteilung von großem pathol.-anat. Wert ist, so ist es doch klinisch in vielen Fällen außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich, auf Grund derselben immer zur richtigen klinischen Diagnose zu kommen, wenngleich wir verschiedene Fingerzeige besitzen, deren Fehlen oder Vorhandensein uns auf eine der genannten Unterabteilungen hinweist. So finden wir bei verzögerter Callusbildung keinen oder nur gering entwickelten Callus und eine große Beweglichkeit der Bruchenden, bei der verzögerten Verknöcherung des Callus vielfach einen starken Callus, die Beweglichkeit infolgedessen gering, ohne daß eine Festigkeit der Fraktur eintritt.

Unter Pseudarthrose verstehen wir im Allgemeinen einen schon längere Zeit, mindestens ein Jahr, bestehenden Zustand. Sind die Bruchenden isoliert vernarbt, so besteht entweder eine Diastase derselben oder wir sehen an dem charakteristischen Schmerze, daß ein Muskel oder Nerv interponiert ist und dadurch keine Annäherung der Fragmente eintritt. Bei den verschiedenen Arten der fibrösen Vereinigung der Bruchenden ist die Beweglichkeit der Frakturstelle eine größere oder geringere, je nachdem die fibröse Zwischenmasse ein schlaffes oder

straffes Band darstellt. Im letzteren Falle kann diese Verbindung so fest sein, daß das frakturierte Glied seine volle Funktion behält und deshalb in manchen Fällen die Diagnose nur durch Zufall an den Tag kommt, wovon in der Litteratur mehrere Fälle bekannt sind.

Die Nearthrosenbildung, der seltenste Ausgang einer Fraktur, läßt sich aus einer abnorm leichten und schmerzlosen Beweglichkeit schließen, wie sie eben nur bei einem wahren Gelenk möglich ist.

Was die Häufigkeit der Pseudarthrose anlangt, so ist dieselbe im Allgemeinen als ein seltenes Vorkommnis zu bezeichnen. Jedoch in unserem Zeitalter der Maschinen und des regen Verkehrs hat die Zahl der Frakturen in bedeutendem Maße zugenommen, aber auch die der Pseudarthrosen. Die Zeiten sind vorüber, wo ein Malgaigne in seiner langjährigen Praxis nur 11 mal und ein Syme während 25jähriger Tätigkeit am Hospital zu Pensylvanien nicht ein einziges Mal den Ausgang in Pseudarthrose beobachtete. Neuere Statistiken weisen doch erheblich höhere Ziffern auf, wenn auch da noch große Verschiedenheiten in den Angaben auftreten.

Bruns[5]) berechnet nach seinen Ermittelungen aus mehreren deutschen Kliniken, wie der Langenbeck'schen, Volkmann'schen und anderen, auf 70—80 frische Frakturen einmal verzögerte Konsolidation und auf 200—250 Frakturen einmal Ausgang in Pseudarthrose. Karmilow[6]) fand bei 300—400 Frakturen einmal Pseudarthrose. Eine Statistik der Züricher Klinik[7]) aus dem Jahre 1890 gibt unter 489 Frakturen 16 mal verzögerte Konsolidation und 6 mal Pseudarthrose an. Ganz ungeheuer günstig ist die Statistik von Bardenheuer, der unter 3500 Frakturen nicht einmal Pseudarthrose auftreten sah.

Das Vorkommen von Pseudarthrose an den einzelnen Extremitäten ist auch ein verschiedenes, und wir sehen aus mehreren Angaben, daß Oberschenkel und noch

mehr der Oberarm geradezu Praedilektionsstellen für Pseudarthrosen sind, während sie am Unterschenkel und Vorderarm in geringerer Anzahl auftreten. Die Ursachen sind darin zu suchen, daß es an beiden erstgenannten Gliedern infolge starken Muskelzugs leicht zu großen Verschiebungen kommt und daß aus demselben Grund die Reposition derselben in diesen Fällen äußerst schwierig ist.

Nach Gurlt[8]) treffen unter 478 Pseudarthrosen:

auf den Oberarm 165
„ „ Vorderarm 50
„ „ Oberschenkel 132
„ „ Unterschenkel 131.

Bruns[9]) kommt zu annähernd demselben Resultat. Nach ihm betreffen von 681 Fällen

den Oberarm 226
„ Vorderarm 99
„ Oberschenkel 169
„ Unterschenkel 187.

In Prozenten ausgerechnet macht dies nach:

	Gurlt	Bruns
Für den Oberarm	34,5	33,1
„ „ Vorderarm	10,5	14,5
„ „ Oberschenkel	27,6	24,8
„ „ Unterschenkel	27,4	27,4

Die hohe Zahl von Unterschenkelpseudarthrosen könnte zu der Ansicht verleiten, daß nach Unterschenkelfrakturen dieser Ausgang häufig sei. Doch steht diese Zahl in proportionaler Beziehung zur Häufigkeit der Unterschenkelfrakturen.

Hinsichtlich des Lebensalters finden wir, daß gerade das mittlere kräftige Mannesalter mehr zu Pseudarthrosen disponiert ist wie das Kindesalter und vor allem das Greisenalter, welch letzteres einen äußerst günstigen Verlauf der Frakturheilungen zeigt. Zum Beweise dafür führt Bruns 25 Fäile von Frakturen bei Greisen im Alter von 80

bis 1¼3 Jahren, die fast alle eine normale Heilungsdauer hatten oder dieselbe nur in geringem Maße überschritten.

Die Ursachen, die zur Pseudarthrose führen, waren früher in vielen Fällen unklar. Erst durch die operativen Verfahren haben wir einen genauen Einblick in diese Erkrankung erhalten. Umstände, die man früher für ganz unwichtig und nebensächlich hielt, haben heute erhöhte Bedeutung in dieser einst viel umstrittenen Frage; während andere Momente, die früher als Hauptursachen galten, nur noch nebensächlichen Wert haben. Aber auch jetzt gibt es noch Fälle, die wir zu den causes inconnues Malgaignes rechnen müssen, wo wir keine Ursache finden können für das Ausbleiben der Konsolidation bei Vorhandensein aller Umstände, die zu einer Heilung führen müßten.

Die Ursachen sind teils allgemeiner, teils lokaler Natur. Doch haben erstere bedeutend gegen früher an Wichtigkeit verloren; der Hauptwert ist auf die lokalen Verhältnisse der Fraktur zu legen.

Unter den allgemeinen aetiologischen Momenten werden genannt: Alter, Geschlecht, akute und chronische Erkrankungen wie Lues, Diabetes, Scorbut und andere schwächende Gelegenheitsursachen, wie Schwangerschaft und Lactation.

Von diesen ist das Alter zu verwerfen, wie wir oben aus der Angabe von Bruns ersehen haben.

Bei den übrigen ist der Einfluß entschieden zweifelhaft, da allen als Beweise angeführten Fällen ebensoviele mit normaler Heilung gegenüberstehen.

Nur die Lues macht eine Ausnahme, aber auch nur im tertiären Stadium, während im Sekundärstadium ihre Bedeutung zweifelhaft ist.

Von wesentlich höherer Bedeutung sind, wie schon erwähnt, Einflüsse lokaler Natur. Vor allem sind hier zu nennen: Ungünstige Beschaffenheit der Frakturenden,

wie sie besonders bei starker Splitterung des Knochens und bei komplizierten Frakturen, die mit Eiterung einhergehen, zu beobachten sind. Dasselbe trifft zu, wenn es sich um eine Fraktur infolge Osteomyelitis, eines Gummas, einer Rhachitis oder Tuberkulose handelt, wenn also ein krankhafter Prozeß die Bruchenden miteinbegreift. Als weiteres ursächliches Moment käme in Betracht starke Dislokation der Bruchstücke, die selbstverständlich keine Annäherung und infolgedessen auch keine Heilung zustandekommen läßt, also namentlich bei dem als Reiten der Fragmente bekannten Zustande der Knochenenden, wo die Wundfläche des einen Bruchstückes der Seite des anderen anliegt. Hierbei kommt es meistens zu einer der genannten fibrösen Vereinigungen. Endlich als ein Hauptgrund für die Nichtvereinigung einer Fraktur ist die Interposition von Weichteilen zu nennen, von Muskel- und Sehnenteilen oder von Nerven. Diesem Vorgang maß Malgaigne noch gar keine Bedeutung bei, in der Meinung, durch den Druck der Fragmente atrophiere und verschwinde die interponierte Masse, und die Konsolidation erleide bloß eine Verzögerung. Erst Ollier[10]) und Bruns[11]) stellten durch ihre Untersuchungen fest, daß einerseits die Interposition von Weichteilen ein häufiges Vorkommnis, und andererseits für die Konsolidation ein absolutes Hindernis sein kann. Eine Beobachtung, die durch einen Schüler von Bruns, W. Meyer[12]) an 78 Fällen aufs neue bestätigt wurde. Tillaux[13]) geht sogar so weit, die Muskelinterposition für die Hauptursache der Pseudarthrosenbildung zu halten. Er ist der Ansicht, daß die interponierten Muskelbündel nicht nur als Fremdkörper, sondern auch durch ihre Bewegungen die Callusbildung verhindern. Dem kann man entgegenhalten, daß nach neueren Erfahrungen ein mechanischer Reiz, wie er durch Bewegung der Bruchenden gesetzt wird, die Callusbildung sogar zu befördern scheint, so-

daß therapeutisch davon Gebrauch gemacht wird, indem man die Bruchstelle beklopft, massiert und die Kranken event. auch gehen läßt.

Deshalb kam Bruns zu dem Schlusse, bei jeder frischen Fraktur nach Feststellung der Interposition von Weichteilen nicht mehr zuzuwarten bis zur Ausbildung einer Pseudarthrose, die, wie wir oben gesehen haben, ja unbedingt eintreten muß, sondern sofort zur Beseitigung des Hindernisses, das heißt zur Operation zu schreiten, welche dann die günstigsten Chancen für eine gute Heilung bietet, und so dem Patienten einen großen Zeitverlust erspart; denn wie wir ja wissen, kommt es bei lange bestehenden Pseudarthrosen leicht zu Atrophie der Bruchenden oder zu derben bindegewebigen Verwachsungen, durch welche die spätere doch notwendige Operation nur unnötig erschwert wird.

Als besonders praedisponiert für Muskelinterposition sind Oberarm und Oberschenkel infolge der sie umhüllenden Muskelmassen. Meyer fand unter seinen 78 sicheren Fällen von Muskelinterposition dieselbe:

am Oberarm 27,
„ Oberschenkel 31,
„ Vorderarm 3,
„ Unterschenkel 9 mal.

Als weitere Ursache für die Nichtvereinigung einer Fraktur sind zu nennen nervöse Störungen. Benj. Travers[14]) berichtet über einen Fall von Fraktur des Unterschenkels mit gleichzeitiger Verletzung der Wirbelsäule. Bei der 8 Wochen später erfolgten Autopsie zeigte sich, daß an der gelähmten unteren Extremität keine Knochenbildung stattgefunden hatte. Ein weiterer Fall von Snévé[15]) zeigt eine Verzögerung der Konsolidation am Oberarm durch Lähmung des Nervus Musculocutaneus.

Auch Zirkulationsstörungen sind als Hindernisse für die knöcherne Vereinigung anzuschuldigen, wenn ein größerer Arterienstamm oder eine Arteria nutritia am Zufluß gehindert wird.

Von der nachteiligen Einwirkung einer lokalen Erkrankung in der Gegend der Frakturenden auf die Heilung des Knochens ist schon oben gesprochen worden. Zu erwähnen ist nur noch, daß auch ein Krankheitsprozeß in der weiteren Umgebung derselben, wie ein Erysipel oder eine Pflegmone die Callusbildung stark beeinträchtigen und Eiterung daselbst hervorrufen kann, ähnlich wie bei Gelenken, bei denen nicht selten ein darüber hinwegziehendes Erysipel in die Tiefe einwirkt.

Als letzte Ursache endlich sind zu berücksichtigen Einflüsse, welche durch die Behandlung von Seiten des Arztes und durch das Verhalten des Patienten begründet sind. Zu ersteren sind zu rechnen schlechtes Einrichten des Bruches, ungenügende Mobilisation, zu langes Liegenlassen oder zu frühes Entfernen des Verbandes. Durch den Patienten wird oft durch Unverstand oder Ungeduld Unheil angerichtet, indem derselbe vorzeitige Übungen unternimmt und dadurch den angesetzten Callus wieder zum Schwinden bringt.

Die Diagnose ist in den meisten Fällen leicht zu stellen. Leicht insofern, wenn seit Beginn der Fraktur schon mindestens ein halbes Jahr, nach Gosselin ein Jahr verflossen ist, also die normale Heilungsdauer bedeutend überschritten ist, und wir immer noch abnorme Beweglichkeit konstatieren können. Schwierig wird die Sache erst, wenn wir unterscheiden müssen zwischen Pseudarthrose und verzögerter Konsolidation. In diesem Falle haben wir bei letzterer einen deutlichen Schmerz bei Bewegungsversuchen, da der Callus sich noch im Zustande der entzündlichen Reaktion befindet, während bei der ausgebildeten Pseudarthrose dies nicht der Fall

ist. Die Diagnose in dieser Zeit richtig zu stellen ist für den Patienten äußerst wichtig. Denn haben wir Pseudarthrose festgestellt, dann können wir auf die konservativen Mittel verzichten und gleich zu zweckmäßigeren übergehen. So ersparen wir den Patienten viel Zeit und Ungeduld. Zur genaueren Feststellung der Frakturverhältnisse haben wir in neuerer Zeit ein sehr bequemes und äußerst wichtiges Hilfsmittel erlangt, nämlich die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen, die zusammen mit der Berücksichtigung der zu Anfang erwähnten pathologischen Momente uns eine ziemlich genaue Diagnose sichert.

Die Prognose ist um so ungünstiger, je stärker die Funktionsstörung ist. Wenn auch einige Beobachtungen vorliegen, daß trotz bestehender Pseudarthrose das betreffende Glied funktionsfähig blieb, so sind wie gesagt diese Fälle äußerst selten. Kofman[16]) berichtet über einen Fall, wo dies sogar bei wirklicher Nearthrosenbildung vorkam und erwähnte dabei noch zwei andere bekannte Fälle von v. Eiselsberg und Schwertzel. Die meisten Patienten können die betreffende Extremität zu nichts gebrauchen.

Ganz anders verhält es sich mit der Prognose der Heilbarkeit der Pseudarthrose. Diese können wir heute bei den vervollkommneten Operationsmethoden als in hohem Grade günstig bezeichnen, wenngleich es auch Fälle gibt, die jeder Behandlung trotzen. Es spielen eben mannigfache Umstände mit, welche die Heilung erschweren können. So kommt es sehr darauf an, ob die Pseudarthrose noch nicht allzulange besteht, da andernfalls meist die Frakturenden sich schon ziemlich abgeschliffen oder zugespitzt haben und atrophisch geworden sind. Weiterhin ist der Sitz des Übels zu beachten. Denn es ist bekannt, daß die Pseudarthrosen an den einknochigen Gliedern viel schwerer zur Heilung

kommen, als an denen mit Parallelknochen, besonders der Oberarm ergibt hier ein recht ungünstiges Resultat, da derselbe nicht leicht ruhig zu stellen ist.

Wie günstig die Erfolge der früher so gefürchteten operativen Behandlung heute geworden sind, erhellt aus folgenden Angaben. Die Zusammenstellung Gurlts[17]) aus dem Jahre 1862 zeigt für 455 Pseudarthrosen 657 Operationen, von denen 337 Fälle gleich 74 Prozent zur Heilung kamen, während 18 tötlich endeten und 23 amputiert werden mußten. Eine kleinere Statistik von Gocht[18]) aus dem darauffolgenden Jahre weist eine noch viel ungünstigere Zahl auf. Von 39 Pseudarthrosenoperationen hatten nur 14 Erfolg = 35,9 %, während 20 vergebens waren, 4 ad exitum kamen und von einem der Ausgang unbekannt blieb. Aus den Angaben von Bruns[19]) ergibt sich wieder ein Rückschritt gegenüber Gurlt. Unter 936 Operationen kamen nur 616 = 55 % zur Konsolidation, denen 212 ungeheilte, 67 amputierte und 4 gestorbene Fälle gegenüberstehen. Dagegen zeigen von den mir zur Verfügung stehenden 66 Fällen, die ich verschiedenen Veröffentlichungen der letzten Jahre entnommen habe, 55 = 83 % Ausgang in Heilung, 5 bedeutende Besserung; bei 2 blieb der Ausgang unbekannt, bei weiteren 2 war er bei Erscheinen der betr. Arbeit noch nicht bekannt, und nur einer mußte wegen Aussichtslosigkeit einer weiteren Behandlung amputiert werden. Wie aus diesen Angaben ersichtlich, ist die Aussicht auf Heilung nach operativen Verfahren eine bedeutend bessere gegen früher.

Die Versuche, die Pseudarthrose therapeutisch zu beeinflussen, sind schon sehr alt. Wissen wir doch schon von Celsus, daß er sich mit der Heilung derselben befaßte. Fast zu allen Zeiten war es ein Gebiet, das den Chirurgen in hohem Grade interessierte, und im vorigen Jahrhundert, wo die gesamte medizinische

Wissenschaft einen so ungeahnten Aufschwung nahm, wurde die Frage zum wahren Tummelplatz für dieselben, besonders bis zu der Zeit, wo das Wesen dieser Krankheit noch gar nicht geklärt und die Operationen noch eine große Gefahr für den Patienten bedeuteten. Es wurden eine Unmenge Vorschläge gemacht, aber die meisten nach kürzerer oder längerer Zeit wieder verlassen, und nur ganz wenige erprobte sind noch von der Neuzeit übernommen worden. Meist wurden sie verdrängt durch ein Verfahren, welches heute in der Mehrzahl der Fälle angewandt wird und auch den größten Erfolg garantiert, nämlich die Anfrischung bezw. Resektion der Bruchenden in ihren verschiedenen Variationen.

Bevor wir die verschiedenen Verfahren anführen, die zur Heilung angewendet wurden, wäre noch kurz die Frage zu erörtern, wann sollen wir überhaupt zur Operation greifen. Die neueren Untersuchungen haben hierfür gewisse Normen aufgestellt, die allgemeine Beachtung verdienen. Wie bei jeder Erkrankung, müssen wir bis zu einem gewissen Grade auch hier für diätetische Verhaltungsmaßregeln sorgen, gute Nahrung und gute Luft dem Patienten zuführen. Bei Patienten mit noch anderen Erkrankungen dürfen die für diese geltenden Behandlungsvorschriften nicht vernachlässigt werden. Dies gilt besonders für Lues, Diabetes und andere konstitutionelle Erkrankungen.

Der Zeitpunkt, wann die konservative Behandlung einer Pseudarthrose aufzuhören und die radikale in ihr Recht zu treten hat, wird im Allgemeinen dahin beantwortet, daß wir, wenn die doppelte Zeit zur Vereinigung einer Fraktur verstrichen ist, zu den heute noch üblichen konservativen Verfahren greifen, um vielleicht doch noch die Callusbildung anzuregen. Ist jedoch ein halbes Jahr nach Beginn der Fraktur noch kein Erfolg eingetreten, so „verdienen, nach W. Müller, die blutig

operativen Verfahren, welche die breite Freilegung der Fragmente zur Voraussetzung haben, und welche bezwecken, ähnliche Verhältnisse herzustellen, wie wir sie bei frischen komplizierten Frakturen vor uns haben, als die rascher und sicherer zum Ziele führenden Verfahren den Vorzug". [20])

Im Folgenden seien die wichtigsten Mittel und Methoden zur Pseudarthrosenheilung angegeben. Eine Zeitlang glaubte man mit inneren Mitteln, wie mit der Darreichung von Kalk oder Phosphor, die Callusbildung anregen und vermehren zu können, da man bei der Rhachitis so gute Erfolge gesehen hatte. Doch erwies sich diese Annahme als falsch. In neuerer Zeit wurde von Folet ein Fall erwähnt, der durch Verabreichen von Thyroidin [21]) zur Heilung gelangte.

Die Methoden, die sich mit der lokalen Behandlung der Pseudarthrose befassen, sind teils unblutige, teils operative. Sie haben entweder den Zweck, eine große Verschiebung der Bruchenden auszugleichen oder die schon vorhandene bindegewebige Zwischenmasse zu lösen. Meist ist jedoch beabsichtigt, durch eine Reizung der Bruchstelle den Callus zur Wucherung anzuregen.

Zu erstgenannten Mitteln gehören die permanente Extension der Bruchenden und die subcutane Zerreißung der Zwischensubstanz. Erstere wird besonders bei Pseudarthrosen des Oberschenkels, die am meisten zu großen Dislocationen neigen, angewandt und leistet daselbst bei frischeren Fällen gute Dienste, während bei älteren die Verschiebung durch dies Verfahren sich meist nicht mehr ausgleichen läßt.

Die subcutane Zerreißung der Zwischensubstanz, die in neuerer Zeit vielfach verworfen wird, wurde besonders empfohlen für Fälle, wo eine straffe ligamentöse Verbindung der übereinander geschobenen Bruchstücke be-

steht. In Verbindung mit der meist daran angeschlossenen permanenten Extension liefert sie recht gute Resultate.

Die Methoden, die eine Reizung der Bruchstelle beabsichtigen, sind mannigfacher Natur. Der Reiz, der durch sie appliziert wird, ist entweder ein mechanischer, chemischer, thermischer oder elektrischer.

Unter den mechanischen Reizmitteln steht an erster Stelle die Friktion der Bruchenden, ein schon sehr altes Verfahren, das, wie wir wissen, schon von Celsus geübt wurde und nach ihm lange Zeit das einzig brauchbare Heilverfahren war. Es ist auch heute noch von anerkanntem Wert. Eine häufige Anwendung findet die Friktion in Fällen, wo die Konsolidation ausbleibt, ehe man zu energischeren Maßregeln greift. Und in den meisten Fällen, wo die Bruchstücke gut aufeinander passen und keine Weichteilinterposition statthat, kommt es auch infolge der fortwährenden mechanischen Reizung zu starker entzündlicher Reaktion und Callusbildung. Denselben Effekt erreichen wir für die untere Extremität damit, daß wir den Patienten im Verbande umhergehen lassen, eine Behandlung, die zugleich auch der mit dem langen Zubettliegen häufig verbundenen Atrophie der Muskeln entgegen arbeitet.

Ein anderes Verfahren hatte den Zweck, die Bruchstelle fest zu immobilisieren und durch einen über derselben liegenden komprimierenden Gegenstand in fortwährender Reizung zu erhalten. Es wurde zuerst von Amesbury und nach ihm von vielen anderen angewandt. Amesbury konstruierte dafür eigene gut sitzende Apparate, die heute bei Anwendung dieses Verfahrens durch den Gipsverband ersetzt werden.

Die Akupunktur, das Einstechen von Nadeln oder das Einschlagen von Nägeln in die Zwischensubstanz, hat denselben Zweck der mechanischen Reizung des Callus und führt auch in manchen Fällen zum Ziel.

Während die eben genannten Methoden mehr oder weniger auch heute noch zur Anwendung gelangen, sind zwei weitere, die auch zu dieser Kategorie zu rechnen sind, vollkommen außer Gebrauch gekommen, nämlich die subcutane Scarification und die Perforation der Bruchenden. Die Erfolge dieser Operationen waren auch meist sehr gering.

Die chemischen Reizmittel wurden teils auf die über der Bruchstelle liegende Haut gestrichen, um von dort aus in die Tiefe zu wirken, oder auch direkt zwischen die Bruchenden injiciert. Zu ersteren verwandte man Caustica und Vesicantia, die in Salbenform oder flüssig aufgelegt wurden. Von allen hat sich nur noch die Jodtinktur erhalten, die 1828 zuerst von Buchanan empfohlen wurde und auch heute noch von manchen als ganz wirksames Mittel für Knochen, die ziemlich oberflächlich unter der Haut liegen, geschätzt wird.

Doch ist zu betonen, daß der Wert des Mittels an sich wohl sehr fraglich ist und bei günstigen Erfolgen die mechanische Reizung durch Einreiben die Hauptsache sein dürfte.

Die Injektion reizender Flüssigkeiten zwischen die Bruchenden wurde erstmals von Hülse durch eine schon bestehende Fistel mit Erfolg vorgenommen. Später bediente man sich dazu der Pravaz'schen Spritze. Die Chemikalien waren Jodtinktur, Alkohol, Karbolsäure, Milchsäure und andere. In neuerer Zeit hat Miculicz [22]) mehrere Fälle durch Einlegen von Terpentinöl-Gazestreifen zur Heilung gebracht. Tachard [23]) schlägt vor, ehe man zur Resektion und Knochennaht schreite, erst einen Versuch mit der Jodtinkturinjektion zu machen, von der er in mehreren Fällen glänzenden Erfolg sah.

Die Versuche, den Knochen thermisch und elektrisch vermittelst Igni- und Elektropunktur zu beeinflussen,

hatten nur geringen Erfolg und so wurden die beiden Verfahren, deren Anwendung sich in manchen Fällen recht schwierig erwies, bald wieder verlassen.

Die operativen Verfahren, die auch in vorantiseptischer Zeit schon ziemlich häufig geübt wurden, hatten ebenfalls den Zweck, den Knochen zur Wucherung anzuregen und zwar durch eine lokale Eiterung an den Bruchenden, da man gesehen hatte, daß durch Entzündung vielfach neues Gewebe gebildet wird.

Zu diesem Zweck wurde im Anfang des vorigen Jahrhunderts eine Operation vorgeschlagen, die sich wegen ihrer vielen Erfolge gegenüber andern Mitteln eines großen Ansehens erfreute und in vorantiseptischer Zeit mit am häufigsten in Gebrauch war, nämlich das Durchziehen eines Haarseils zwischen die Bruchenden. Da das Seil längere Zeit liegen blieb und auch des öfteren hin- und hergezogen wurde, kam es in den meisten Fällen auch zu starker entzündlicher Reaktion, die auch zur Heilung führen konnte. In vielen anderen Fällen richtete jedoch diese Methode, die jeder Antisepsis Hohn sprach, durch Abscess- und Phlegmonenbildung viel Unheil an und verschwand nach Einführung der Antisepsis bald vom Heilplan.

Dieselbe Absicht, nämlich durch Einlage eines Fremdkörpers an die Bruchstelle eine starke Knochenneubildung zu erzielen, verfolgten die weiteren Verfahren.

Langenbeck bohrte eine Stahlschraube in den Knochen ein, die mehrere Wochen liegen blieb. Dieffenbach schlug Elfenbeinnägel in die Fragmente, die er jedoch meist nach wenigen Tagen wieder entfernte. Andere trieben diese Stifte durch die übereinandergeschobenen Bruchstücke, die so auch zu gleicher Zeit fixiert wurden. Diese Verfahren, die in vorantiseptischer Zeit fast immer von Eiterungen begleitet waren, sind auch heute noch in Gebrauch nach der Resektion als

Fixationsmittel, dann aber auch noch, um als Fremdkörper ihre Reizwirkung auszuüben.

Die Resektion der Bruchenden wurde im Jahre 1760 zum erstenmal von Charles White vorgeschlagen und nach seiner Angabe von einem erfahrenen Wundarzt am 3. Januar 1760 mit gutem Erfolge ausgeführt. Trotzdem gelangte sie nur wenig in Aufnahme, wegen der großen Gefahr, die eine so eingreifende Operation in vorantiseptischer Zeit mit sich brachte. Amesbury[24]) sagt von ihr, „daß sie eine sehr schmerzhafte Operation sei, eine große eiternde Wunde bedinge, zu kariöser Abstoßung Veranlassung gebe und das Glied selbst bei eintretender Heilung gewöhnlich unbrauchbarer werde, als es vorher war.“ Heute ist die Operation als vollkommen gefahrlos zu bezeichnen und wird deshalb in den meisten Fällen bei hartnäckiger Pseudarthrose vorgenommen. Die Art der Ausführung ist eine mannigfache. In den meisten Fällen wird die quere Anfrischung der Knochen ausgeführt, jedoch kann je nach den Verhältnissen am Knochen auch die schräge, treppenförmige oder keilförmige am Platze sein. Ist ein Knochenende atrophisch geworden, so wird es vielfach zugespitzt, um dann in die Markhöhle des anderen Endes hineingeschoben zu werden. Zur Fixierung der beiden Bruchenden haben eine Menge Methoden Eingang gefunden. Am einfachsten und am häufigsten in Gebrauch ist die Knochennaht mit Silberdraht, die in verschiedenen Variationen geübt wird. Viele bedienen sich der Langenbeck'schen Schraube oder vernageln wie Nußbaum[25]) mit einfachen, verzinnten Bretternägeln die Bruchenden. Er sah bei dieser Methode nach Schrägbrüchen fast immer guten Erfolg. Auch die Dieffenbach'sche Methode des Eintreibens von Elfenbeinstiften findet hier noch Verwendung. Gussenbauer gibt einen Doppelnagel an, der die Fragmente

in guter Stellung erhält. Etwas komplizierter sind die Verbindungen, die durch Verschrauben mit Platten oder Hohlschienen hergestellt werden. Potarca[26]) erwähnt zwei Fälle, wo er nach Anschrauben von Nickelplatten in 30 resp. 40 Tagen Konsolidation eintreten sah.

Von C. Heine[27]) wurde zum erstenmale ein Verfahren versucht, das sich viele Anhänger erworben hat, nämlich das Einlegen von Elfenbeinstiften in die Markhöhlen beider Fragmente, das den Zweck hatte, größere Knochendefekte zu überbrücken. Bruns[28]) empfiehlt dasselbe besonders zur Nachahmung, da er in einer Reihe von Fällen Konsolidation ohne große Verkürzung eintreten sah.

Die guten Erfolge, die man beim Einheilen von Fremdkörpern, besonders von Elfenbeinzapfen beobachtete, führten dazu, auch andere tierische oder menschliche Stoffe in den bei Pseudarthrosen entstandenen Defekt zu implantieren. Diese osteoplastischen Verfahren sollen eine Verkürzung des Gliedes hintanhalten. Die Versuche, die man mit Tierknochen unternahm, hatten nicht den erwarteten Erfolg, da das implantierte Stück in den meisten Fällen wieder entfernt werden musste. In einigen bekannten Fällen war jedoch durch die Fremdkörperwirkung Konsolidation eingetreten. Hierher gehört der Fall von Patterson[29]), der ein Stück Hundeknochen einpflanzte, das er nach 12 Monaten, nachdem inzwischen die Fraktur fest geworden war, wieder herausnehmen mußte. Müller[30]) sah sich nach 7 Monaten veranlaßt, einen implantierten Kalbsknochen zu entfernen, ohne Festigkeit erzielt zu haben. Einen interessanten Fall berichtet Colley,[31]) der einen Patienten, der wegen Delirium tremens nicht operiert werden konnte, Knochenasche vom Femur eines Rindes in einer Mischung mit Mucilago Gummi arabici und Aqua destillata zwischen

die Bruchenden injicierte. Nach 6maliger Einspritzung war der Patient geheilt.

Die Implantation von menschlichen Knochenteilen, die Homoplastik, zeitigte günstigere Resultate, wie schon die beiden ersten bekannten Fälle von R. Volkmann[32]) und MacEwen[33]) bewiesen. Beide nahmen die zu implantierenden Knochenstücke von anderen operierten Patienten. Doch stehen der allgemeinen Anwendung dieses Verfahrens, wie W. Müller hervorhebt, zwei gewichtige Gründe entgegen, nämlich 1. daß nur durch glücklichen Zufall immer das nötige Material zur Hand ist und 2 daß durch diese Operation leicht die Gefahr einer Krankheitsübertragung gegeben ist.

Die heute angewandten Verfahren der Osteoplastik sind deshalb autoplastische, das heißt, die Transplantation wird bei demselben Individuum ausgeführt. Der erste Vorschlag hierzu wurde schon 1864 von J. Wolff[34]) gemacht und von Nußbaum 1875 zum ersten Mal mit glänzendem Erfolg ausgeführt. Nußbaum überbrückte den Defekt durch einen Periostknochenlappen aus dem einen Fragment.

Auch freitransplantierte Knochenstückchen gelangten zur Einheilung, wie dies der Seydel'sche[35]) Versuch bei einem Schädeldefekte bewies. Schede und v. Bramann benutzten dies auch mit Erfolg zur Pseudarthrosenbehandlung.

Hier sei auch das Verfahren von Hahn[36]) erwähnt, der bei einem großen Tibiadefekt die Fibula durchtrennte und diese in das obere Tibiafragment einpflanzte und so nach 9 Monaten vollkommene Heilung erzielte.

Da in vielen Fällen das Periost allein nicht genügt zur Ernährung des abgemeißelten Knochenlappens, wurde, wiederum zuerst von J. Wolff[37]), der Knochen im Zusammenhange mit der Haut losgelöst, dann der Knochenlappen mit samt dem lockeren Bindegewebe

von der Haut abgezogen, und so eine gut ernährte Defektdeckung erlangt. In einem Falle trat tadellose Heilung ein, während in einem anderen der Erfolg wegen Eiterung ausblieb.

Dies Verfahren kommt schon nahe der heute bei Knochendefekten meist geübten Bildung eines Haut-Periost-Knochenlappens, die zuerst König bei der Rhinoplastik versuchte. W. Müller[38]) wandte dies Verfahren dann zuerst bei der Pseudarthrose an.

In einem ersten Falle machte er die Hahn'sche Einpflanzung der Fibula in das obere Tibiafragment. Da ihm jedoch diese Verbindung zu unsicher erschien, überbrückte er noch die Tibiafragmente mit einem Haut-Periost-Knochenlappen, den er aus dem oberen Fragmente loslöste und durch eine Abwärtsdrehung mit dem unteren verband. Bei dem zweiten Fall bildete er einen Lappen, der über dem oberen Fragmente begann und bis über das untere reichte, meißelte dann das zur Überbrückung dienende Knochenstück los, wobei die Markhöhle eröffnet wurde, und schob dann den Knochenlappen mitsamt der darüberliegenden Haut nach aufwärts in den Defekt, so daß nach Vernähen der Wunde diese eine Y-förmige Figur bildete. Beide Fälle gelangten zur Konsolidation.

In ähnlicher Weise operierte v. Eiselsberg,[39]) wobei er ganz außerordentlich große Defekte — bei zwei Fällen 9 cm — ohne große Verkürzung der Heilung zuführte.

Alle eben angeführten Fälle beziehen sich auf Pseudarthrosen der Tibia, also eines Knochens, der ziemlich dicht unter der Haut liegt und deshalb leicht erreichbar ist. Fraglich schien es, ob sich das Verfahren auch für Knochen eigne, die ziemlich dick mit Muskulatur umgeben sind, wie Oberarm und Ober-

schenkel, ohne daß eine bedeutende Schädigung der Muskulatur eintrete.

Lotheisen[40]) zeigte an einem Oberschenkel, daß dies nicht der Fall ist, da er nur einen geringen Teil des Vastus in den Lappen einbeziehen mußte. Er nahm eine andere Lappenbildung vor, bei der er erst die Resektion vornehmen und dann erst den Knochenlappen bilden konnte, während das Müller'sche Verfahren den Nachteil hatte, daß man sich den Knochenlappen zuerst bilden mußte, ehe man die Verhältnisse der Fragmentenden überblicken konnte. Interessant ist auch die Beobachtung Lotheisens, daß bei noch jugendlichen Individuen, wo das Knochenwachstum noch fortschreitet, auch das implantierte Stück weiter wächst Wie Müller hält auch er für den Erfolg strengste Asepsis für unbedingt erforderlich. Weiter macht er auf die große Bedeutung der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen gerade für diese Fälle aufmerksam, da sie ein ziemlich genaues Bild von der Größe des Defektes gibt, nach dem wir dann die Lappenbildung vornehmen können.

In neuester Zeit hat Bier[41]) wieder ein Verfahren in Erinnerung gebracht, das mit an erster Stelle unter den Methoden zur Pseudarthrosenheilung genannt zu werden verdient. Es ist dies die künstliche Hyperaemisierung der Frakturstelle. Zwar reicht diese Behandlungsart schon weiter zurück. Nicoladoni berichtete 1875 zum erstenmal über das v. Dummreicher'sche Verfahren, das durch Einwickelung der Extremität und Keilunterlage oberhalb und unterhalb der Frakturstelle eine Stauung des venösen Blutes an derselben erzeugte, ohne daß der arterielle Zufluß gehindert wurde. Helferich modifizierte dieses Verfahren, indem er elastische Binden empfahl.

Aber erst Bier[42]) zog das Fazit aus den Erfolgen dieser Behandlungsmethode und leitete damit die Frage

der Pseudarthrosenheilung auf ein ganz neues Gebiet. Während man früher allgemein den Bluterguß an den Bruchenden als ein günstiges Moment für das Zustandekommen der Pseudarthrose hielt, kam er durch seine Beobachtungen zu der ganz gegenteiligen Ansicht, nämlich „daß der Bluterguß als der hauptsächlichste Reiz und wahrscheinlich auch als vortreffliches Ernährungsmaterial für den jungen Callus anzusehen sei". Von diesen Erwägungen ausgehend stellte er bei Pseudarthrosen einen künstlichen Bluterguß her, indem er dem betr. Patienten oder einem anderen Menschen Blut entnahm und dasselbe zwischen die Bruchenden einspritzte, oder vielmehr dieselben von verschiedenen Seiten „umspritzte". Der Erfolg war ein ausgezeichneter. Es trat bald nach der Injektion starke entzündliche Reaktion ein. Der Callus, der vorher ganz ausgeblieben war, zeigte plötzlich ein schnelles Wachstum und schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit waren die betreffenden Knochen fest. Von 10 Fällen, die auf diese Weise behandelt wurden, trat bei 7 vollkommene Heilung ein, einer wurde gebessert, bei einem blieb es zweifelhaft, ob nicht der auch vorgenommenen Knochennaht der Erfolg zuzuschreiben sei, und nur einer versagte vollkommen. Trotz des einen Falles ist diese Methode wiederum als ein bedeutender Fortschritt für die Behandlung der Pseudarthrose zu bezeichnen, die sicher viel Nacheiferung finden wird, zumal die Ausführung der kleinen Operation keine Schwierigkeiten bietet.

Die Palliativbehandlung der Pseudarthrose mit Stützverbänden wird heute nur noch wenig angewendet, es sei denn, daß der Patient die Operation verweigert, oder mehrere Operationen keinen Erfolg gebracht haben.

Die Amputation, der früher so häufige tragische Ausgang einer Pseudarthrose, ist wegen der guten Erfolge der operativen Behandlung ein sehr seltenes Ereignis.

Ich lasse nunmehr die 12 Fälle der Erlanger Chirurg. Klinik folgen, die in der Zeit vom Herbst 1901 bis Herbst 1904 von Herrn Prof. Graser behandelt wurden.

Nichtoperierte Fälle.

1. Fall: Pseudarthrose des rechten Oberschenkels nach Fraktur vor 8 Wochen — starke Dislocatio ad longitudinem — subcutane Zerreißung der Bruchenden — geheilt nach 8 Wochen.

Georg S., 51 Jahre, Tagelöhner, aufgenommen am 11. November 1901. Patient fiel am 20. September d. J. von einem 6 Meter hohen Gerüst auf einen Felsen und erlitt hierbei eine Fraktur des rechten Oberschenkels. Im Krankenhause zu N. wurde ein Streckverband angelegt, der vor 14 Tagen entfernt wurde. Fraktur war noch nicht fest. Patient erhielt einen Schienenverband und wurde zur weiteren Behandlung der Klinik überwiesen.

Status praesens: Mittelgroßer, mäßig gut genährter Mann mit gesunden innern Organen. Der rechte Oberschenkel an der Grenze von mittlerem und oberem Drittel stark verdickt mit einer Ausbuchtung der Convexität nach außen, abnorme Beweglichkeit und Crepitation vorhanden. Das obere Bruchstück nach vorne außen, das untere nach einwärts gezogen.

Die Messung ergibt eine Verkürzung von $6^1/_2$ cm. Am 15. XI. wird in Narkose unter starkem Zuge und Druck auf die Bruchstelle versucht, die Pseudarthrose zu lösen. Nachdem dies gelungen, wird in stark abduzierter Stellung ein Gipsverband angelegt. Eine Verkürzung von 2 cm bleibt bestehen.

10. I. 02. Nach Abnahme des Verbandes zeigen sich die Bruchstücke fest mit einander verwachsen, und macht Patient vorsichtig Bewegungsübungen. Patient hat

noch eine Contractur des linken Ellbogens, die noch einer längeren Behandlung bedarf. Bei der Entlassung am 5. IV. zeigt sich folgender Befund: Gang leicht hinkend, rechter Oberschenkel zeigt besonders in der Mitte starke Callusbildung. Bei Druck und beim Umhergehen keine Schmerzen.

2. Fall: Pseudarthrose des linken Oberschenkels nach Fraktur vor 8 Monaten — subcutane Zerreißung — Konsolidation nach 6 Monaten.

Barb. S., 70 Jahre, Bäckersfrau.

Anamnese: Am 25. März 1901 glitt Patientin aus und erlitt eine Fraktur des linken Oberschenkels. Der Arzt richtete anderen Tags das Bein ein und legte einen Pappschienenverband an. Bruch nach 8 Wochen nicht fest.

Status praesens: Alte Frau in mäßigem Ernährungszustand. Das linke Bein scheint wesentlich verkürzt. Der Oberschenkel ungefähr in der Mitte stark winklich abgeknickt. Weichteile sehr derb, so daß der Knochen schwer durchzufühlen ist. Bruchstücke nicht mit einander verheilt, ausgiebige abnorme Beweglichkeit.

25. XI. Patientin erhält zunächst Extensionsverband, der eine rechts bestehende Kontraktur beseitigt.

13. XII. In Chloroformnarkose wird mittelst Flaschenzuges die Verschiebung nach vorheriger gewaltsamer Loslösung bis auf 2 cm ausgeglichen, bis man Crepitation zu verspüren glaubt. Gipsverband, der den ganzen Rumpf und das Bein umfasst.

11. II. Erneuerung des Verbandes.

18. V. Fraktur consolidiert, winkliche Abknickung nahezu ausgeglichen. Verkürzung beträgt nahezu 6 cm. Spätere Bewegungsübungen haben bei der alten und ganz energielosen Frau wenig Erfolg.

3. Fall: Pseudarthrose des rechten Unterschenkels nach Fraktur vor 13 Wochen — Friktion der Bruchenden — Heilung nach 4 Wochen.

Joh. E., 50 J., Privatier. Aufnahme 11. III. 1902. Patient fiel beim Abspringen vom Rade zu Boden und erlitt eine Fraktur des rechten U.-Schenkels. Er wurde sofort in die Klinik gebracht. Daselbst wird ein Bruch beider U.-Schenkelknochen konstatiert mit hochgradiger abnormer Beweglichkeit und deutlicher Crepitation.

Am 14. III. Patient erhält einen Gipsverband.

15. IV. Nach Abnahme desselben Bruch nicht konsolidiert. Erneuter Gipsverband, nach dessen Abnahme am 14. V. keine wesentliche Änderung vorhanden ist. Es werden nun die Bruchenden täglich aneinandergerieben, die Bruchstelle beklopft. Patient erhält eine Gipshülse, mit der er umhergehen kann. Am 6. VI., da der Bruch fest geworden ist, wird Patient entlassen.

4. Fall: Pseudarthrose des linken U.-Schenkels nach Fraktur vor 5 Monaten — Friktion — Hyperaemie — Heilung nach 2 Monaten.

Jos. B., 38 J., Ökonom. Aufnahme 15. VI. 03.

Am 20. Jan. d. J. wurde Patient von einem Wagen überfahren, wobei der linke U.-Schenkel gebrochen wurde. Ein gerade vorbeifahrender Wagen brachte ihn zum Arzt. Während der Fahrt drang im mittleren Drittel des U.-Schenkels an der Vorderseite ein Knochensplitter durch die Haut. Der Arzt richtete das Bein ein und legte einen Gipsverband an. Nach Abnahme desselben, 10 Wochen später, keine Consolidation. Nach 15 Wochen kann Patient mühsam umhergehen, klagt über Stechen und Reißen im Bein, das sich an der Bruchstelle abbiegt.

Status praesens: Starker Mann, innere Organe gesund. Zwischen unterem und mittlerem Drittel des U.-Schenkels die Tibia cirkulär stark verdickt, schmerzlos, an der Crista tibiae fühlt man lateral deutlich eine spitze Knochenzacke, dem unteren Tibia-Drittel angehörig, hervorragen. Der obere Teil der Crista verläuft medial

an dieser Kante vorbei und verliert sich in den Callus. Deutlich abnorme Beweglichkeit; Gang vorsichtig, nur mit dem äußeren Fußrande auftretend, ohne Stock kaum möglich.

18. VI. Täglich Friktion der Bruchenden; Beklopfung derselben, Stauungshyperämie.

25. VII. Patient geht seit einigen Tagen im Verbande umher.

10. VIII. Bei Abnahme des Verbandes zeigt die Bruchstelle kaum noch Federung, Bruchstelle leicht verdickt; beim Gehen klagt Patient zuweilen über Stechen in derselben, Bewegungen frei.

5. Fall. Pseudarthrose des linken U.-Schenkels nach Fraktur vor 13 Monaten — Correction und Gipsverband — Heilung nach 6 Wochen.

Peter H., 50 J. alt., Badergehülfe. Aufnahme 25. II. 1904.

Anamnese. Am 7. I. fiel dem Patienten eine ca. 3 Zentner schwere Kiste gegen den linken U.-Schenkel, der knapp unter dem Knie gebrochen wurde. Am anderen Tage legte der Arzt einen Gipsverband an, der nach 5 Wochen erneuert wurde. Darnach trat keine Heilung ein, so daß Patient nur mit einer Gehmaschine umhergehen konnte.

Status praesens: Kräftig gebauter Mann mit gesunden inneren Organen.

Der linke U.-Schenkel zeigt an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel eine leichte Einknickung nach vorn. Bei Betastung leichte Druckempfindlichkeit, keine Crepitation, jedoch abnorme Beweglichkeit ca. 20 cm oberhalb des Knöchels. Das Röntgenbild zeigt keinerlei Callusbildung an beiden Knochen, an der Fibula bessere Vereinigung. Gang mühsam hinkend, auch mit seiner Gehmaschine.

2. III. 04. Correction in Narkose und Gipsverband. Bei Abnahme des Verbandes am 12. IV. gut knöcherne

Vereinigung der Bruchenden. Das Bein wird täglich massiert; Nachts leichte Fixation.

Am 20. IV. Bewegungen in den Gelenken soweit frei, daß Patient umhergehen kann.

Am 11. V. Patient wird mit Gipshülse entlassen mit der Weisung, seine Gehübungen zu Hause fortzusetzen. Bei der Betastung fühlt man an der Grenze vom mittleren und oberen Drittel deutliche Callusbildung, nicht die geringste abnorme Beweglichkeit.

Operierte Fälle.

6. Fall: Pseudarthrose des linken Vorderarms nach Fraktur vor 8 Monaten — Einschlagen von Goldstiften — Anfrischung und Knochennaht, geheilt nach 4 Monaten.

Joh. L., 44 J., Bauer, aufgenommen am 16. IX. 1901

Anamnese. Patient wurde am 12. I. 01. am linken. Ärmel von einer Dreschmaschine gefaßt und mitgezogen. Der Arzt konstatierte Bruch und Zerschmetterung des linken Vorderarmknochens; keine Wunde. Patient trug 3 Monate Gipsverband. Keine Vereinigung. Linker Vorderarm bedeutend verkürzt, zeigt beim Heben eine starke Difformität etwa in der Mitte.

Glied an der Knickungsstelle nach allen Seiten ausgiebig beweglich; Knochen nur wenig verdickt. Im Röntgenbild sieht man das obere Radiusstück in einer Gabel des unteren stecken. Unteres Ulnastück auf der Streckseite des nach der Medianlinie gerückten oberen Bruchstückes etwa 2 cm verschoben.

20. IX. Anfrischung mit durch die Haut geschlagenen Goldstiften.

Am 8. XII. wird Patient mit Gipsverband entlassen, Fraktur noch immer beweglich.

30. I 02. Nach Wiedereintritt wird an dem noch nicht konsolidierten Gliede die Operation vorgenommen.

Resektion mit Knochennaht. Am 2. IV. noch immer geringe aber deutliche abnorme Beweglichkeit.

Bei der Wiedervorstellung am 30. V. zeigt sich die Bruchstelle des Radius fest knöchern vereint, Ulna noch in geringem Grade seitlich beweglich.

7. Fall: Pseudarthrose der Tibia nach Fraktur vor 4 Jahren. — Keilförmige Resektion — Konsolidation nach $3^1/_2$ Monaten.

Georg B., 35 J, Bierführer. Patient wurde am 1. VIII. 1898 von einem Wagen überfahren und erlitt dabei eine Fraktur des rechten U.-Schenkels. Patient war 7 Monate in Behandlung des Krankenhauses zu L., dann 5 Monate in hiesiger Klinik. Patient klagt über stechenden Schmerz unterhalb des Knies.

Status praesens: Patient großer, kräftiger Mann, innere Organe gesund.

Drei Finger breit unter Crista Tibiä ist der Knochen etwa um das Dreifache verdickt und spindelförmig aufgetrieben. Abnorme Beweglichkeit nicht nachzuweisen. Am Röntgenbild sieht man an dieser Stelle eine kleine Lücke im Knochen und einen etwa $1^1/_2$ cm großen leichten Schatten etwa von der Größe einer Tonkabohne.

6. III. Operation in Narkose. Esmarch'sche Blutleere.

Schnitt über die ganze Länge der Verdickung auf dem vorderen inneren Rande der rechten Tibiakante. Periost etwa ums Fünffache verdickt. Unter demselben rauher Knochen, wie bei frischer Neubildung von Knochensubstanz.

Ganz in der Tiefe nach dem supponierten Markraum hin, ist in spongiöse Knochensubstanz eingebettet ein Knochenstück von der Größe des Os naviculare, welches, vollkommen anämisch, den Eindruck eines s. Z. losgelösten Knochenstücks macht. Es scheint aber auch, als wären an einigen Stellen die Weichteile mit hereingezogen. An den Stellen, an welchen früher genagelt wurde, ist eine sehr starke grauschwarze Pigmentierung

vorhanden. Nach Ablösung der Periostes wird eine flache Ausmeißelung der ganzen Partie vorgenommen. Es bietet sich ein überraschendes Bild von durcheinander geworfenen Schichten, die teils ganz blaß, teils wie hyaliner Knorpel, teils grauweiß wie sclerosierter spongiöser Knochen aussehen. Der ganze blasse Teil wird ausgemeißelt und dann die Wunde darüber mit Catgutnähten geschlossen, mit Freilassung einer Lücke.

11. III. Nach dem vor vier Tagen stattgehabten Verbandwechsel heute die Umgebung der Wunde stark gerötet und entzündet, Erysipel.

Am 15. III. starke Eitersekretion aus der Tiefe; Wunde geöffnet und tamponiert.

20. V. Im oberen Winkel der fast vollkommen verheilten Wunde ein stecknadelkopfgroßer Sequester.

12. VI. Die kleine Fistel, die noch vorhanden ist, mit dem scharfen Löffel ausgekratzt, worauf die Wunde bald verheilt. Patient geht fortwährend im Verbande umher.

26. VII. Bei der Entlassung zeigen sich die Bruchenden vollkommen fest vereint, starke Knochenneubildung ist durchzufühlen, Frakturenden stehen gut. Es besteht eine Verkürzung von 2 cm.

8. Fall: Pseudarthrose des rechten Vorderarms nach Fraktur vor 11 Monaten, treppenförmige Anfrischung und Knochennaht. Konsolidation nach 2 Monaten.

Georg S., 42 J., Appretur-Arbeiter. Aufnahme am 1. IV. 1902.

Anamnese: Am 9. Mai 1901 wurde Patient von einer Transmission erfaßt. Beim Herumreißen um das Rad wurden Ober- und Unterarm gebrochen. Nach 15-wöchentlicher Behandlung verließ er auf eigenen Wunsch ungeheilt das Krankenhaus zu H. Da er keinerlei Arbeit verrichten konnte, wurde er der hiesigen Klinik überwiesen.

Status praesens: Mittelgroßer Mann mit mäßigem Ernährungszustand. Rechter Ober- und Unterarm verkürzt.

Oberarm zeigt eine difform verheilte Fraktur. Der Vorderarm in der Mitte radialwärts convex gebogen. An dieser Stelle abnorme Beweglichkeit nach allen Seiten vorhanden. Die Verkürzung beträgt $2^1/_2$ cm.

7. IV. Operation: In Chloroform-Narkose und Esmarch'scher Blutleere wird am Ulnarrand etwa in der Mitte eingeschnitten und unter präparatorischem Auseinanderdrängen der Extensoren die beiden Frakturenden der Ulna freigelegt, die in ziemlich ausgiebiger fibröser Verbindung stehen. Beim Durchtrennen derselben treten in lakunenartigen Buchten der spärlichen Callusmassen interponierte Muskelteile zu Tage.

Während das distale Ulnarende sich ziemlich leicht stumpf freilegen läßt, bietet das proximale große Schwierigkeiten, da ein ziemlich starker kugliger Fortsatz radialwärts durch die Beugemuskulatur gegen das distale Radiusende zugeht. Mit einem zweitem Schnitt werden die Radiusenden freigelegt, was keine Schwierigkeiten bietet. Beide Knochen werden treppenförmig angefrischt und durch Silberdrahtnaht vereinigt. Muskulatur durch Catgut geschlossen, und Haut vernäht. Ulnarwärts wird dieselbe herausgenäht, um den Abfluß der Sekrete zu erleichtern. Gipsverband von der Mitte des Oberarms bis zu dem Handgelenk.

Am 24. V. Nach Abnahme des Gipsverbandes noch immer geringe Beweglichkeit. In der Folgezeit tägliche Bäder und Massage des Arms.

26. VI. Patient wird entlassen. Es besteht noch eine geringe Nachgiebigkeit der Knochen. Die Bewegung zeigt keine Einschränkung.

9. Fall. Pseudarthrose des linken Oberschenkels nach Fraktur vor 14 Wochen — subcutane Zerreißung — Knochennaht — Heilung nach 4 Monaten.

Mich. W., 56 J., Ökonom. Aufnahme 14. V. 1902. Am 4. Feb. 1902 wurde dem Patienten durch eine

Göpelmaschine der rechte Oberschenkel über dem Knie in der Richtung von innen nach außen gebrochen. Der Arzt schiente das Bein und wandte in den ersten 70 Tagen permanente Extensionen an. Consolidation ist nicht eingetreten.

Status praesens: Mittelgroßer, gut genährter, kräftiger Mann, mit gesunden inneren Organen.

Rechtes Bein oberhalb des Knies beträchtlich verdickt. Furchen seitlich der Patella kaum hervortretend, diese selbst wenig beweglich. Bei der Betastung erweist sich die Verdickung des Oberschenkels knöchern. Abnorme Beweglichkeit an dieser Stelle vorhanden. Unteres Bruchende nach oben und innen verschoben, steht mit dem oberen in leicht reibender Verbindung.

22. V. Anlegen eines Extentionsverbandes, der von den Zehen bis zum Kniegelenk reicht.

29. V. In Chloroformnarkose wird das Bein mittelst Flaschenzuges gestreckt.

Es gelingt, die ganze Verkürzung auszugleichen, die Difformität zu korrigieren und den Unterschenkel auswärts zu vertieren. In dieser Stellung wird das Bein in einem das Abdomen umfassenden Gipsverband fixiert.

Da sich nach Abnahme des Verbandes keine feste Vereinigung zeigt, auch die tägliche Reizung der Bruchstelle durch Massage und Beklopfen eine solche nicht herbeiführt, wird zur Operation geschritten.

28. VII. In Chloroformnarkose und Blutleere wird ein Schnitt an der Außenseite des Oberschenkels geführt, die Streckmuskulatur stumpf durchtrennt und die Bruchenden freigelegt. Dies gestaltet sich sehr schwierig wegen der starken Verschiebung. Da diese nicht auszugleichen ist, bleibt nichts anderes übrig, als seitlich anzufrischen und die Fragmente so zu vereinigen; darauf Naht mit Silberdraht, Vereinigung der Muskulatur mit

Catgut und der Haut ebenso, Gipsverband von der Schenkelbeuge bis zu den Zehen.

1. VIII. Da Patient ziemlich starke Schmerzen und leichte abendliche Temperatursteigerung hat, wird der Gipsverband gefenstert, die Narbe dilatiert und ein ziemlich beträchtliches, dunkelschwarzbraunes, dünnflüssiges Haematom entfernt. Temperatur von nun ab normal.

7. IX. noch keine Festigkeit.

15. XI. Bei Abnahme des Gipsverbandes Bruchstelle noch nicht völlig fest; Bier'sche Stauung; zugleich erhält Patient, um die Konsolidation zu beschleunigen, einen Gipsverband zum Umhergehen, was nach einiger Zeit mit 2 Stöcken, später mit einem ganz gut von statten geht.

5. I. Patient ist plötzlich an Perityphlitis erkrankt. Operation verweigert.

25. II. Patient steht wieder auf, kann nur sehr schwer mit Krücke und Stock umhergehen.

18. III. Patient wird entlassen.

Die Fraktur ist vollkommen fest vereinigt; der Oberschenkel an dieser Stelle ziemlich stark verdickt. Die Verkürzung beträgt 7 Zentimeter. Die Muskulatur stark atrophisch, Beweglichkeit der Gelenke sehr gering.

10. Fall: Pseudarthrose des Unterschenkels nach Fraktur vor 5 Monaten. Anfrischung und Fixierung durch Goldnagel. Heilung nach 8 Monaten.

Maria P., 47. J., Bauersfrau. Aufnahme 2. III. 1903.

Anamnese: Am 4. X. 1902 wurde Patientin von einer Kuh getreten und erlitt eine komplizierte Fraktur des rechten Unterschenkels, die ziemlich stark blutete. Der Arzt legte am gleichen Tage einen Gipsverband an. Wegen der nach einigen Tagen stark auftretenden Eiterung wurde der Verband entfernt; die Wunde war zugeheilt, nach einigen Tagen aber wieder aufgebrochen,

und es entleerten sich aus derselben sehr viel Eiter und einige Knochensplitterchen.

Status praesens: Mittelgroße, ziemlich kräftige Frau, mit gesunden inneren Organen.

10 cm oberhalb des Knöchels eine Fistelöffnung, aus der sich Eiter entleert. An dieser Stelle die mediale Tibiafläche stark verbreitert; die Tibiakante unterbrochen, beide Enden lassen sich deutlich aneinander verschieben, ebenso bei der Fibula. Der Unterschenkel an dieser Stelle in Valgusstellung abgeknickt. Die Verkürzung beträgt $2^1/_2$ cm.

6. III. Operation:

In Narkose und Blutleere Umschneidung der Fistel, Freilegung der Bruchstelle; die schräg frakturierten Bruchenden aneinander verschoben und durch derbes, weißliches Narbengewebe vereinigt, dazwischen einige Muskelfasern interponiert. Von der medialen Fistel gelangt man in einen Granulationsherd. Mit dem Meißel werden die Bruchflächen in der alten Bruchrichtung angefrischt, sodaß das eingeschaltete Narbengewebe in toto exstirpiert wird. Beim Aushebeln dieses Stückes kommt ein 2 cm langer, $1^1/_2$ cm breiter, vollkommen gelöster corticaler Sequester zum Vorschein. Die mediale Fistel wird nach Ausschaben der Granulation etwas erweitert, die obere Wunde genäht und nach Anpassung der Bruchstücke durch die Haut hindurch ein goldener Nagel in die Bruchenden eingetrieben, dann Gipsverband.

9. III. Da Patientin stark fiebert, wird die Wunde geöffnet, und es entleert sich eine große Menge Eiter. Tamponade mit Jodoformgaze.

27. VI. Die Wunden durch Granulationen stark verkleinert, da jedoch noch immer Eiter nachfließt, wird in Aether-Narkose die Wunde ausgekratzt und der Wundkanal durch Incision freigelegt. Tamponade und gefensterter Gipsverband.

7. XI. Wunde seit 10 Tagen verheilt, Bein um $2^1/_2$ cm verkürzt, handbreit über dem inneren Knöchel eine mäßig starke Verdickung des Knochens, Bruch fest verheilt. Patientin wird nach 3 Tagen entlassen.

11. Fall. Pseudarthrose des rechten Oberarms nach Fraktur vor 5 Monaten — keilförmige Resektion und Silberdrahtnaht — wiederum Silberdrahtnaht — 3. Operation: Implantation eines Elfenbeinstiftes — Injektion von Blut zwischen die Bruchenden — ungeheilt.

Joh. G., 10 J., Gütlerssohn, aufgenommen 30. XII. 1903.

Anamnese: Patient im Aug. d. J. von der Dreschmaschine erfaßt, wobei der Arm abgedreht wurde. Der Arzt legte einen Pappschienen-Verband an, der anfänglich alle 14 Tage, später alle 4 Wochen gewechselt wurde. Da keine Heilung eintrat, wurde Patient in die Klinik gebracht.

Status praesens: Gesunder, körperlich gut entwickelter Knabe. Der Oberarmschaft gut handbreit über dem Ellbogen winklig abgeknickt und an dieser Stelle in zwei nach allen Richtungen freibewegliche Stücke getrennt. Crepitation nicht vorhanden. Nach Abheilung eines kleinen Furunkels wird die Operation vorgenommen.

25. I. 04. In Aether-Narkose und Blutleere wird am lateralen Tricepsrande die Frakturstelle freigelegt. Knochenenden häutig verwachsen, am unteren Ende zwei ausgesprengte Knochenstücke, die quer an den Knochen angewachsen sind, das oberste wird abgezwickt, das untere mit der Stichsäge keilförmig eingekerbt, so daß das zugespitzte dünne obere Knochenende in den Ausschnitt hineinpaßt. Dann Silberdrahtnaht und Vernähen der Wunde mit Catgut. Gipsverband. Arm wird hochgelagert.

16. II. Da im Röntgenbild sich der Silberdraht zerrissen zeigt und die Bruchenden gegen einander verschoben sind, wird die per primam geheilte Wunde

wieder geöffnet und die Knochen wieder in gute Stellung gebracht. Gipsverband mit Schulterkappe. Patient wird mit Verband entlassen. Beim Wiedereintritt am 14. IV. Pseudarthrose noch vollkommen frei beweglich.

3. Operation. In Aether-Narkose Freilegung der Frakturenden durch Incision in der alten Narbe. In derselben liegt neuerdings narbiges und schwieliges Gewebe interponiert, das excidiert wird, hierauf Abtragung des im Röntgenbild deutlich sichtbaren Sporns am unteren Frakturstück. Entfernung des Silberdrahts. Die Markhöhlen werden mit dem Bohrer ausgehöhlt und ein 6 cm langer, 8 mm breiter Elfenbeinstift, an beiden Enden zugespitzt, implantiert, hierauf Naht der Wunde, Gipsverband von der Schulterhöhe bis zum Handgelenk, mit dem Patient nach Hause entlassen wird.

2. VIII. Da nach zweimaligem Verbandwechsel noch keine Konsolidation eingetreten ist, wird Patient wieder aufgenommen. Auf dem Röntgenbild sieht man den eingeheilten, aber zerbrochenen Elfenbeinstift. Es wird hierauf die Bier'sche Blutinjektion vorgenommen. Das Blut wird aus der rechten Vena mediana cubiti entnommen und davon 2 cbcm injiziert. Ein Urteil über den Erfolg ist vorerst noch nicht zu erlangen gewesen.

12. Fall. Pseudarthrose des rechten Vorderarms nach Fraktur vor 5 Monaten.

Resektion der Bruchenden und Silberdrahtnaht. Konsolidation nach 7 Wochen.

Christian F., 21 J., Maschinist, aufgenommen 1. März 1904.

Anamnese: Am 23. September 1903 wurde Patient am rechten Unterarm von der Transmission erfaßt und einmal vollständig herumgeschleudert. Beim Wiederaufstehen war der rechte Vorderarm winklich abgeknickt. Am nächsten Tage wurde ein fest anliegender Schienen-

verband angelegt, der nach 5 Wochen für weitere 3 Wochen erneuert wurde.

Seit Dezember ist Patient ohne Verband, doch besteht noch abnorme Beweglichkeit, sodaß er keinerlei Arbeit verrichten kann.

Status praesens: Mittelgroßer, gesunder Mensch in gutem Ernährungszustand.

Rechter Vorderarm ist etwa an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel nach allen Seiten frei beweglich, Crepitation ist nicht vorhanden. Im Röntgenbild zeigt sich eine deutliche Verschiebung der Bruchstücke zur Längsrichtung; Bewegungen in den Gelenken vollkommen frei Nachdem mehrere Tage vor der Operation der ganze Vorderarm gründlich desinfiziert worden war, wird am 5. März operiert. In Aether-Narkose und Blutleere (Esmarch) wird ein Schnitt vom Prozessus styloideus 14 cm nach oben geführt, der die Frakturstelle des Radius freilegt. Bindegewebsmassen sind interponiert, die mit der Scheere durchtrennt werden. Die Frakturenden werden mit dem Meißel angefrischt und nach Durchbohrung mit dem Drillbohrer durch Silberdraht vereinigt, die Weichteile dann mit Catgut verschlossen.

Ein paralleler Schnitt auf der andern Seite legt die Ulnarenden frei; derselbe Befund, dasselbe Verfahren wie bei dem Radius, Naht der Bruchenden nach Ausschneiden der interponierten Weichteilmassen und Anfrischung der Bruchenden, Schluß der gesetzten Wunde mit Catgut, hierauf Gipsverband von der Mitte des Oberarms bis zum Handgelenk.

14. III. Vollkommen reaktionsloser Wundverlauf, Patient wird auf Wunsch einige Wochen entlassen.

18. IV. Bei Abnahme des Verbandes Wunden gut verheilt, Bruchstelle gut konsolidiert, keine abnorme Beweglichkeit, Muskulatur etwas atrophisch. Bei einer

Wiedervorstellung am 5. Mai sind auch die Bewegungen in den Gelenken vollkommen frei, sodaß Patient seine Arbeit wieder aufnehmen kann.

Die Zusammenfassung der eben angeführten 12 Fälle der Erlanger Klinik ergibt folgendes:

Bezüglich des Sitzes der Pseudarthrose zeigen sich davon befallen:

der Oberarm	1 mal	= 8,3 %
„ Vorderarm	3 „	= 25 %
„ Oberschenkel	3 „	= 25 %
„ Unterschenkel	3 „	= 25 %
„ Tibia allein	2 „	= 16,7 %
oder der Unterschenkel	insges.	= 41,7 %.

2 Fälle verteilen sich auf das weibliche Geschlecht; 10 auf das männliche.

Hinsichtlich des Lebensalters sieht man auch hier, trotz der kleinen Anzahl der Fälle, daß gerade das mittlere Alter (30—55 J.) für die Pseudarthrosenbildung bevorzugt ist, während dem Kindesalter wie dem Greisenalter nur je ein Fall angehört.

10 mal ging eine einfache Fraktur und nur 2 mal eine komplizierte Fraktur den Erkrankungen voraus.

Die Pseudarthrose bestand bei 3 Patienten seit 2—3 Monaten, bei 4 etwa seit 5 Monaten, bei 2 seit 8 Monaten, bei 2 andern seit 11 resp. 13 Monaten und bei dem Fall 7 endlich schon seit 4 Jahren.

Die Feststellung der Diagnose war in den meisten Fällen leicht, da bei 11 Fällen deutlich abnorme Beweglichkeit konstatiert werden konnte. Außerdem wurde dieselbe durch die Röntgenphotographie bestätigt, die besonders für den Fall 7 von großem Vorteil war, da derselbe keinerlei abnorme Beweglichkeit zeigte, aber im Röntgenbilde ein deutlicher Spalt zwischen den beiden Bruchteilen zu beobachten war.

Die Ursachen, die zur Pseudarthrose führten, waren mannigfacher Natur. Von den nicht operierten Fällen handelt es sich bei 1 und 2 wohl um Fehler in der Behandlung, da bei beiden eine ziemlich bedeutende Dislocatio ad longitudinem zustande gekommen war, die natürlich keinerlei Vereinigung der Bruchstücke zuließ.

Bei dem Fall 3, dem einzigen, der in der Klinik selbst entstanden war, ist eine direkte Ursache nicht nachzuweisen. Es dürfte sich hier um eine bloße Verzögerung der Konsolidation infolge mangelnden Reizes handeln. Dasselbe gilt für den Fall 4, wenn auch bei diesem eine geringe Verschiebung ad axim im Bilde zu sehen ist.

Bei dem nächsten bestand auch eine geringe Dislocatio ad axim et longitudinem, die als Ursache anzuschuldigen ist, da nach Beheben derselben die Heilung bald eintrat.

Bei Fall 6 und 9 der operierten Fälle bestand ebenfalls eine Verschiebung ad longitudinen, die besonders bei letzterem ziemlich beträchtlich war.

Bei dem Fall 7, der seinerzeit durch die starke Gewalteinwirkung wohl mit starker Zersplitterung einhergegangen war, fand man nach 4 Jahren noch einen ziemlich großen Sequester zwischen den Bruchstücken eingelagert. Zugleich waren auch Weichteile zwischen die Frakturstelle hereingezogen. Ganz deutlich zeigte sich die Interposition von Muskeln bei den Fällen 8, 10 und 12, von denen die beiden letzteren auch eine ausgedehnte Längsverschiebung aufwiesen.

Bei Fall 11 endlich läßt sich eine Ursache nicht nachweisen. Wahrscheinlich sind jedoch die ersten Verbände anzuschuldigen, die, da nur der Oberarm und nicht auch die Schulter mit einbezogen war, das Glied nicht ruhig stellten und so durch fortwährende Bewegungen die Pseudarthrose herbeiführten.

Bei 9 Patienten bedingte die Erkrankung eine vollständige Gebrauchsunfähigkeit des Gliedes, während 2 Patienten, 9 und 12, mit ihrer Pseudarthrose am Vorderarm Arbeit verrichten konnten und Patient 7 mit großer Schonung des Beins gehen konnte.

Die Behandlung gestaltete sich für die ersten 5 Fälle unblutig, während 7 operiert wurden. Bei Fall 1 und 2 wurde die subcutane Zerreißung der bindegewebigen Vereinigung der Bruchstelle angewandt, da es sich, wie schon erwähnt, um Behandlungsfehler handelte, die sich auf die eben genannte Art noch ausgleichen ließen. Die Extension wurde bei den schwer ausgleichbaren Knochenverschiebungen am Oberschenkel mittels Flaschenzug ausgeführt, was in beiden Fällen von Erfolg war.

Bei Fall 5 wurde bloß eine Korrektion der falschen Stellung vorgenommen. Bei Fall 3 und 4 genügte die Friktion der Bruchenden resp. Massage und Stauungs-Hyperaemie, um den Callus zum Wachstum anzuregen. Der letzte Patient wurde auch im Verbande umhergehen gelassen.

Die Operation bestand bei allen 7 operierten Fällen in der Resektion der Knochenenden mit darauf folgender Naht. Bei Fall 6 war vorher der Versuch durch Einschlagen von Goldstiften gemacht worden, der aber nicht zum Ziele führte. Die Resektion wurde nach den in der Erlanger Klinik üblichen Regeln vorgenommen. Nachdem die Patienten ein oder zwei Tage vor der Operation einer gründlichen Desinfektion unterworfen waren, wurde das betreffende Glied bis zur Operation in aseptischem Verband gelassen. Kurz vor der Operation wurde derselbe entfernt und das Operationsfeld nochmals sorgfältig mit Seifenspiritus desinfiziert. Nach Anlegung der Esmarch'schen Binde wurde die Bruchstelle durch einen Schnitt breit freigelegt, die Bruchenden von der bindegewebigen Zwischenmasse oder den interponierten

Muskeln isoliert und dann mit Säge und Meißel angefrischt. Nach Durchbohrung der Fragmente mit dem Drillbohrer wurden die Bruchstücke durch Silberdraht fixiert, darüber die Muskulatur mit Catgut vereinigt und endlich die Hautwunde genäht. Nach Anlegen eines Wundverbandes wurde das Glied eingegipst und zunächst hoch gelagert.

Die Operation ging bei einigen Patienten leicht von statten, während sie bei anderen wieder größere oder geringere Schwierigkeiten bot. Bei dem Fall 6 fehlt leider in der Krankheitsgeschichte eine nähere Angabe über die Operation.

Im Falle 7 mußte ein ziemlich großes Knochenstück, das ganz anaemisch war, mitsamt dem zwischengelagerten Sequester resektiert werden. Die Auffrischung geschah keilförmig.

Fixiert wurde der Knochen bloß durch den Gipsverband.

Bei Fall 8 bot die Auslösung der Ulna aus dem aufgespießten Muskel einige Schwierigkeit, während der Radius sich leicht von seiner fibrösen Zwischenmasse befreien ließ. Beide Knochen wurden mit treppenförmigen Sägeflaschen durch Silberdraht adaptiert.

Der Fall 9, bei dem zuerst durch Extensionsverband, dann durch subcutane Zerreißung Heilung zu erreichen versucht wurde, zeigte ebenfalls erhebliche Schwierigkeiten bei der Freilegung der Bruchenden, da eine starke Dislocatio ad longitudinem bestand, die sich auch trotz Flaschenzugs nicht beseitigen ließ, so daß beide Fragmente seitlich angefrischt und mit Silberdrahtnaht vereinigt werden mußten.

Der Fall 10 wurde durch die noch immer aus der Fistel bestehende Eiterung kompliziert. Die Bruchstücke wurden schräg angefrischt und durch einen Goldnagel fixiert.

Die Operation beim 12. Fall bot keine besonderen Schwierigkeiten, die Bruchenden ließen sich leicht freilegen. Nach schräger Anfrischung wurde die Fixation durch Silberdraht vorgenommen.

Der Fall 11, der 3 mal operiert wurde, zeigte ein schon ziemlich atrophisches oberes Bruchstück, das deshalb bloß zugespitzt und in das untere keilförmig resecierte Bruchstück hineingeschoben wurde. Der Silberdraht, der zur Fixierung angelegt wurde, zerriß, weßhalb die Operation wiederholt wurde. Da nach 2 Monaten noch keine Konsolidation eingetreten und auch im Röntgenbilde keine Spur von Callusbildung zu sehen war, wurde zu einer neuen Operation geschritten. Diesmal wurde, um keinen zu großen Defekt des Humerus zu bekommen, die Markhöhle beider Knochen ausgebohrt und ein 6 cm langer Elfenbeinstift implantiert. Beim Verbandwechsel nach 6 Wochen zeigte sich noch keine Festigkeit, weshalb Patient wieder mit einem gutsitzenden Gipsverband entlassen wurde.

Nach weiteren 8 Wochen sah man im Röntgenbilde den Elfenbeinstift zwar eingeheilt, aber an der Frakturstelle abgebrochen. Es wurde nun das Bier'sche Verfahren der Blutinjektion zwischen die Bruchenden angewandt. Ein Urteil ist zur Zeit über den Erfolg noch nicht möglich.

Der Wundverlauf war in den Fällen 6, 8, 11 und 12 ein vollkommen reaktionsloser. Patient 6 trug bis zur festen Konsolidation einen Gipsverband. Bei Fall 8 wurde zur Beschleunigung der Festigung der Arm täglich gebadet und massiert.

Patient 9 zeigte nach Ablassen eines ziemlich großen Hämatoms auch normale Temperaturverhältnisse, nur wurde durch das Wiederöffnen der Wunde die Heilung bedeutend verzögert. Dazu kam noch, daß Patient

während derselben an Perityphlitis erkrankte, sodaß er, der vorher schon ganz gut an einem Stock umherging, beim Wiederaufstehen nur schwer an zweien gehen konnte.

Bei Fall 7 wurde die Heilung durch ein 2 Tage nach dem ersten Verbandwechsel auftretendes Eysipel beträchtlich verzögert.

Der Fall 10 endlich zeigte gleich nach der Operation ziemlich starke Eiterung, was nicht sonderlich zu verwundern ist, da schon bei der Patientin eine ziemlich tiefgehende Fistel bestand. Patientin mußte sich deshalb nochmals einer Operation unterziehen, bei der alles Krankhafte gründlich entfernt wurde, worauf bald Heilung eintrat.

Die Heilungsdauer schwankte zwischen 7 Wochen und 8 Monaten.

Bei dem Fall 10 ist die langsame Heilung lediglich auf die nebenhergehende Eiterung zurückzuführen.

Nimmt man die nicht operierten Fälle hinzu, so steigt die Zahl der konsolidierten Fälle auf 11, in Prozenten 92.

Der funktionelle Erfolg ist bei 9 Fällen ein vollständiger.

Bei Fall 2 konnte infolge des Alters und der Energielosigkeit der Patientin keine große Bewegungsfreiheit erzielt werden.

Bei Fall 9 kam es infolge der sekundären Erkrankung, die wieder ein langes Zubettliegen bedingte, zu einer starken Atrophie der Muskulatur und zu einer Steifigkeit in den Gelenken.

Das Resultat ist, abgesehen von dem verzweifelten Fall 11, als ein gutes zu bezeichnen, denn 6 Patienten erhielten wieder vollkommen feste Glieder. Das sind 86%.

Es ergibt sich auch aus dieser kleinen Zusammenstellung, daß bei allen hartnäckigen Pseudarthrosen die Operation, das heißt die Resektion der Bruchenden mit nachfolgender Silberdrahtnaht, als das am meisten Aussicht auf Erfolg bietende Verfahren anzusehen ist, wenn die vorher stets anzuwendenden konservativen Verfahren nicht zum Ziele führen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Graser, für die gütige Überweisung der Arbeit meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen. Zugleich sage ich Herrn Dr. Kreuter meinen verbindlichsten Dank für die liebenswürdige Unterstützung bei dieser Arbeit.

Angabe der benutzten Litteratur.

[1]) Müller, Klin. Vorträge N. F. No. 145 S. 396.
[2]) Gurlt, Lehre von den Knochenbrüchen.
[3]) Duret, Thèse de Paris 1898.
[4]) Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen.
[5]) ibidem.
[6]) Karmilow, Centr. f. Chir. 1894. S. 32.
[7]) M. Sommer, Beitr. z. klin. Chir. 1890 S. 363.
[8]) Gurlt, Lehre von den Knochenbrüchen.
[9]), [11]), [19]) Bruns, Lehre von den Knochenbrüchen.
[10]) Ollier, Traité des Resections 1885.
[12]) W. Meyer, Beitr. z. klin. Chir. 1896 S. 353.
[13]) III. Congress franc. de Chir. 1888.
[14]) Duret, Thèse de Paris 1898.
[15]) Snévé, Centr. f. Chir. 1898. S. 1142.
[16]) Kofmann, Centr. f. Chir. 1897 S. 850.
[17]) Gurlt, Lehre v. d. Knochenbrüchen.
[18]) u. [24]) Gocht, Dissert. Leipzig 1863.
[20]), [30]) u. [38]) W. Müller, Klin. Vortr. N. F. No. 145.
[21]) Folet, Centr. f. Chir. 1899 S. 1390.
[22]) Miculicz, Centr. f. Chir. 1889 S. 28.
[23]) Tachard, ref. Centr. f. Chir. 1897 S. 998.
[25]) Scharff, Dissert. München 1889.
[26]) Patarca, Centr. f. Chir. 1900 S. 1129.
[27]) Arch. f. klin. Chir. Bd 22 S. 494.
[28]) Munk, Dissert. Tübingen 1890.
[29]) Centr. f. Chir. 1878 S. 845.

[31]) Colley, Centr. f. Chir. 1901 S. 657.
[32]) Hintze, Dissert. Halle 1883.
[33]) Centr. f. Chir. 1884.
[34]) J. Wolff, Arch. f. klin. Chir. Band 4.
[35]) Centr. f. Chir. 1889 S. 209.
[36]) Hahn, Centr. f. Chir. 1884 S. 837.
[37]) Wolff, Deutsche med. Wochenschr. 1894 S. 222.
[39]) Weiß, Dissert. Königsberg 1899.
[40]) Lotheisen, Klin. Chir. 1900 S. 725.
[41]) A. Bier, Hyperaemie als Heilmittel, 1903.
[42]) Bier, Med. Klinik 1905 Heft 1 u. 2.